

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-075311

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int.Cl.

F25B 39/02

F25B 13/00

(21)Application number : 06-213657

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 07.09.1994

(72)Inventor : YAMANAKA YASUSHI

KAKEHASHI SHINJI

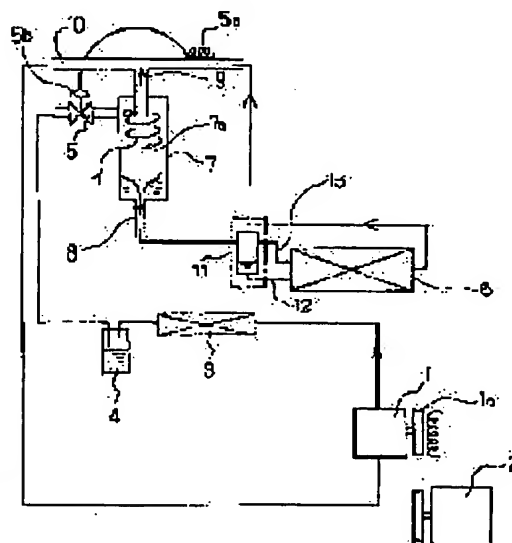
FUJIWARA KENICHI

(54) REFRIGERATING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the uniformity in refrigerant distribution to refrigerant evaporating paths in an evaporator.

CONSTITUTION: A first centrifugal gas-liquid separator 7 is installed on the downstream side of a thermostatic expansion valve 5, and liquid refrigerant separated in the first gas-liquid separator 7 is led via a first refrigerant path 8 to a second gas-liquid separator 11, where gas-liquid separation takes place further. The liquid refrigerant and gas refrigerant separated in the second gas-liquid separator 11 are independently led to refrigerant evaporating paths of an evaporator 6 via a second liquid refrigerant path 12 and a second gas refrigerant path 13 and merged together inside the refrigerant evaporating paths. On the other hand, the gas refrigerant separated in the first gas-liquid separator 7 is directly returned to a compressor suction path 10 from a first gas refrigerant path 9 and merged into superheated gas refrigerant evaporated in the evaporator 6. A heat-sensitive tube 5a of the expansion valve 5 is arrayed on the upstream side of the junction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

特願 2004-41453

貴社整理番号: PNO82210 引用例 11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-75311

(43) 公開日 平成8年(1996)3月19日

(51) Int.Cl.⁸

F 2 5 B 39/02

13/00

識別記号

U

C

R

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-213657

(22) 出願日 平成6年(1994)9月7日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山中 康司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 梯 伸治

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 藤原 健一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

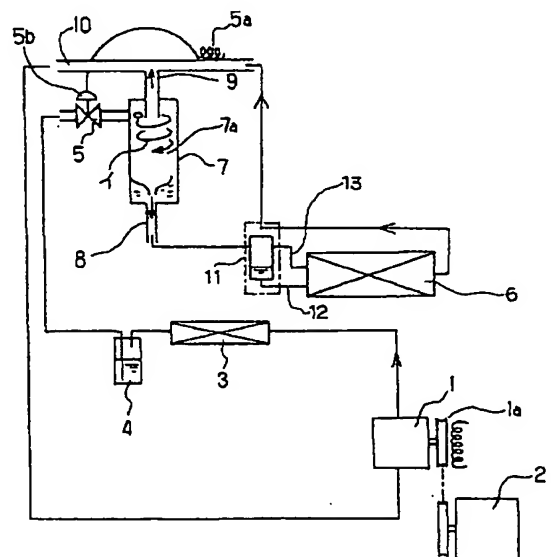
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【目的】 蒸発器6における各冷媒蒸発通路への冷媒分布の均一化向上を図る。

【構成】 温度作動式膨張弁5の下流側に遠心式の第1の気液分離器7を設置し、ここで分離された液冷媒を第1の液冷媒通路8を経て、第2の気液分離器11で再度気液の分離を行う。この分離器11で分離された液冷媒と、ガス冷媒を第2の液冷媒通路12および第2のガス冷媒通路13を経て、それぞれ独立に、蒸発器6の各冷媒蒸発通路内に導入し、この各冷媒蒸発通路内で液冷媒とガス冷媒を合流させる。一方、第1の気液分離器7で分離されたガス冷媒は第1のガス冷媒通路9より圧縮機吸入通路10に直接戻し、蒸発器6で蒸発した過熱ガス冷媒と合流する。膨張弁5の感温筒5aは前記合流位置より上流側に配置する。



1 圧縮機
2 自動車エンジン
3 凝縮器
4 温度作動式膨張弁 (減圧手段)
5 感温筒 (感温手段)
5a 感温筒
6 蒸発器
7 第1の気液分離器

8 第1の液冷媒通路
9 第1のガス冷媒通路
10 圧縮機吸入通路
11 第2の気液分離器
12 第2の液冷媒通路
13 第2のガス冷媒通路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機と、この圧縮機から吐出された高温高压のガス冷媒を冷却し、凝縮する凝縮器と、この凝縮器で凝縮された液冷媒を減圧する減圧手段と、この減圧手段で減圧された気液 2 相冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離する第 1 の気液分離手段と、この第 1 の気液分離手段で分離された液冷媒が流入する第 1 の液冷媒通路と、前記第 1 の気液分離手段で分離されたガス冷媒が流入する第 1 のガス冷媒通路と、前記第 1 の液冷媒通路の下流側に設けられ、冷媒の気液を再度分離する第 2 の気液分離手段と、この第 2 の気液分離手段で分離された液冷媒が流入する第 2 の液冷媒通路と、前記第 2 の気液分離手段で分離されたガス冷媒が流入する第 2 のガス冷媒通路と、この第 2 の気液分離手段の下流側に設けられ、かつ並列に形成された多数の冷媒蒸発通路を有する蒸発器であって、前記第 2 の液冷媒通路からの液冷媒および前記第 2 のガス冷媒通路からのガス冷媒がそれぞれ独立に前記冷媒蒸発通路内に導入され、この冷媒蒸発通路内で液冷媒とガス冷媒が合流するように構成された蒸発器と、この蒸発器で蒸発したガス冷媒に前記第 1 のガス冷媒通路からのガス冷媒を合流させて前記圧縮機の吸入側に吸入させる圧縮機吸入通路と、を備えることを特徴とする冷凍装置。

【請求項 2】 前記減圧手段は、前記凝縮器で凝縮された液冷媒を減圧する絞り通路及びこの絞り通路の開度を調整する弁体を有する温度作動式膨張弁からなり、さらに、前記温度作動式膨張弁には、前記圧縮機吸入通路において、前記蒸発器で蒸発したガス冷媒と、前記第 1 のガス冷媒通路からのガス冷媒との合流位置より上流位置に配置され、前記蒸発器で蒸発したガス冷媒の温度を感知する感温手段、及びこの感温手段によって感知される前記ガス冷媒温度に応答して前記弁体の開度を調整する弁体作動手段が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍装置。

【請求項 3】 前記第 1 の気液分離手段は、冷媒流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力により冷媒の気液を分離する遠心式分離器であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷凍装置。

【請求項 4】 前記第 1 の気液分離手段は、冷媒流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力により冷媒の気液を分離する遠心式分離器であり、かつこの遠心式分離器は、前記温度作動式膨張弁の絞り通路直後に配置され、前記遠心式分離器と、前記温度作動式膨張弁とが一体構造に構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の冷凍装置。

【請求項 5】 前記第 2 の気液分離手段は、前記蒸発器

と一体構造に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷凍装置。

【請求項 6】 前記第 2 の気液分離手段は、前記蒸発器と一体構造に構成されており、冷媒の気液を分離する気液分離室と、この気液分離室で分離された液冷媒を貯留する液貯留室と、前記気液分離室で分離されたガス冷媒を貯留するガス貯留室とを有し、前記液貯留室内の液冷媒が前記第 2 の液冷媒通路を通して、また前記ガス貯留室内のガス冷媒が前記第 2 のガス冷媒通路を通して、それぞれ独立に前記蒸発器の各冷媒蒸発通路内に導入されるようにしたことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 つに記載の冷凍装置。

【請求項 7】 前記蒸発器は、金属薄板を積層することにより多数の並列配置の冷媒蒸発通路を構成する積層型の蒸発器であって、前記金属薄板の積層により、前記気液分離室、前記液貯留室およびガス貯留室が構成され、さらに前記第 2 の液冷媒通路および前記第 2 のガス冷媒通路が前記金属薄板の積層により構成されるようにしたことを特徴とする請求項 6 に記載の冷凍装置。

【請求項 8】 請求項 1、2、3、5、6、7 のいずれか 1 つに記載の冷凍装置において、前記圧縮機が自動車用エンジンによって駆動され、前記蒸発器が車室空調用空気を冷却する冷却器として使用されることを特徴とする自動車空調用冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は一般的に言って冷凍装置の改良に関するもので、例えば自動車用空調装置に用いて好適なものであって、より詳しく言えば冷凍装置における蒸発器の冷却性能向上のための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の冷凍装置における蒸発器性能の向上を意図したものとしては、特開平 5-18635 号公報において提案されたものがあり、この従来技術は、扁平チューブとコルゲートフィンとを積層してなる積層型蒸発器において、コア部（熱交換部）の積層方向の一端部に、冷媒の気液を分離する気液分離室を設けている。

【0003】 そして、この気液分離室に、冷媒入口パイプが接続される入口室と、冷媒出口パイプが接続される出口室とを設け、前記入口室の底部に、コア部の入口タンクに連通する入口側タンク部を配置し、前記出口室の底部に、コア部の出口タンクに連通する出口側タンク部を配置し、かつ前記入口室と前記出口室とをそれらの最上部のバイパス通路部で連通させる構成としたものである。

【0004】 これにより、膨張弁等の減圧手段で減圧されて気液 2 相状態となった冷媒を前記気液分離室にて気液の比重差により上下方向に分離し、比重の大きい液冷

媒は前記入口室底部から前記入口側タンク部を経てコア部の入口タンクに流入させ、この入口タンクから多数の偏平チューブに液冷媒を均等に分配するようにしている。

【0005】一方、前記気液分離室の入口室において、比重の小さいガス冷媒は上方側に移行して、最上部のバイパス通路部を通して出口室に直接流入（バイパス）する。そして、前記偏平チューブにて空調用送風空気等と熱交換して蒸発したガス冷媒はコア部の出口タンクを経て出口室に流入する。従って、この出口室において、コア部で蒸発したガス冷媒と、前記気液分離室からバイパスしたガス冷媒とが混合して、出口パイプから外部に流出して、圧縮機に吸入される。

【0006】ところで、上記従来装置では、気液分離室で液冷媒を充分分離できれば、この分離された液冷媒をコア部の各チューブに均等に分配できるので、多数のチューブ間で冷媒の過不足が発生せず、コア部全体を熱交換のために有効活用できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来装置について、本発明者らは具体的に実験、検討したところ、以下のごとき問題が生じることが分かった。すなわち、第1に、気液分離室において冷媒の気液の比重差を利用して分離した液冷媒をそのままコア部の入口タンクに流入させているので、夏期のごとき冷房負荷の大きいときには冷媒 R 134a の場合、高圧（冷凍装置の圧縮機吐出側から減圧手段入口側までの高圧側回路の圧力）が 15 Kg/cm^2 程度の高い圧力となり、その結果減圧手段下流（蒸発器入口）での冷媒は減圧後であるため、その乾き度が大きくなり、多量のガスが発生し、重量比でガス冷媒の割合が40%にも達する。

【0008】そのため、気液分離室にて冷媒の気液を充分分離できず、液冷媒にガス冷媒が混入した状態でコア部に冷媒が流入する。これにより、コア部における各チューブへの液冷媒の分配が不均一となり、蒸発器性能の低下を招くことが分かった。また、最上部のバイパス通路部を通して直接、出口室にバイパスするガス冷媒に液冷媒が混入すると、蒸発器性能が大幅に低下するので、幅広い負荷条件に対して、バイパス流への液冷媒流出を防ぐためには比較的少量のガスのみをバイパスさせるように設定せざるを得ない。この点からも、高負荷時には、コア部への冷媒にガス冷媒が混入し、蒸発器の各チューブへの液冷媒割合が増大せず、蒸発器性能の低下を招くことになる。

【0009】第2に、減圧手段として温度作動式膨張弁を使用する場合、感温筒は蒸発器の冷媒出口パイプの下流側に配置することになるので、コア部で蒸発した過熱ガス冷媒と、前記気液分離室からバイパスした飽和ガス冷媒とが混合した冷媒の温度を感温筒が必然的に検出することになる。その結果、飽和ガス冷媒の分だけ、蒸発

器出口の実際の過熱ガス冷媒の温度より低い温度を感温筒で検出することになり、膨張弁は蒸発器への冷媒流量を最適に制御できないという問題が生じる。具体的には、膨張弁が閉じぎみとなり、蒸発器能力の低下を招くという問題を生じることが分かった。

【0010】さらに、冷房負荷が小さくて、膨張弁下流の冷媒乾き度が小さいときには、気液分離室で分離され、バイパスされるガス冷媒に液冷媒が混入するようになるので、感温筒の検出温度が一層低くなり、その結果上記問題がより顕著となる。また、特開平 5-79725号公報には、膨張弁等で減圧された気液2相冷媒を、気液分離器にて液冷媒とガス冷媒とに分離し、この液冷媒とガス冷媒をそれぞれ独立の分配供給管を介して、積層型蒸発器のチューブの入口側タンク部に供給するものが記載されている。

【0011】しかしながら、この公報のものでは、冷媒の気液をせっかく分離しているにもかかわらず、蒸発器の冷却性能にとって、ほとんど無益なガス冷媒も蒸発器に供給しているので、蒸発器での圧力損失の増大は不可避であり、性能低下を招く。本発明は上記点に鑑みてなされたもので、幅広い冷房負荷の変動に対しても蒸発器の各冷媒蒸発通路（チューブ）への冷媒分配を均一化でき、蒸発器性能を向上できる冷凍装置を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明は温度作動式膨張弁の下流側に冷媒の気液分離手段を設置するものにおいて、膨張弁の感温手段（感温筒等）が蒸発器出口の過熱ガス冷媒の温度を的確に感知して、蒸発器への冷媒流量を最適に制御できる冷凍装置を提供することを他の目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、以下の技術的手段を採用する。、請求項1記載の発明においては、冷媒を圧縮し、吐出する圧縮機

(1)と、この圧縮機(1)から吐出された高温高圧のガス冷媒を冷却し、凝縮する凝縮器(3)と、この凝縮器(3)で凝縮された液冷媒を減圧する減圧手段(5)と、この減圧手段(5)で減圧された気液2相冷媒を液冷媒とガス冷媒とに分離する第1の気液分離手段(7)と、この第1の気液分離手段(7)で分離された液冷媒が流入する第1の液冷媒通路(8)と、前記第1の気液分離手段(7)で分離されたガス冷媒が流入する第1のガス冷媒通路(9)と、前記第1の液冷媒通路(8)の下流側に設けられ、冷媒の気液を再度分離する第2の気液分離手段(11)と、この第2の気液分離手段(11)で分離された液冷媒が流入する第2の液冷媒通路(12)と、前記第2の気液分離手段(11)で分離されたガス冷媒が流入する第2のガス冷媒通路(13)と、この第2の気液分離手段(11)の下流側に設けられ、かつ並列に形成された多数の冷媒蒸発通路(62、62i)を有する蒸発器(6)であって、前記第2の液

冷媒通路(12)からの液冷媒および前記第2のガス冷媒通路(13)からのガス冷媒がそれぞれ独立に前記冷媒蒸発通路(62、62i)内に導入され、この冷媒蒸発通路(62、62i)内で液冷媒とガス冷媒が合流するように構成された蒸発器(6)と、この蒸発器(6)で蒸発したガス冷媒に前記第1のガス冷媒通路(9)からのガス冷媒を合流させて前記圧縮機(1)の吸入側に吸入させる圧縮機吸入通路(10)と、を備える冷凍装置を特徴としている。

【0014】請求項2記載の発明では、請求項1に記載の冷凍装置において、前記減圧手段は、前記凝縮器(3)で凝縮された液冷媒を減圧する絞り通路(19)及びこの絞り通路(19)の開度を調整する弁体(16)を有する温度作動式膨張弁(5)からなり、さらに、前記温度作動式膨張弁(5)には、前記圧縮機吸入通路(10)において、前記蒸発器(6)で蒸発したガス冷媒と前記第1のガス冷媒通路(9)からのガス冷媒との合流位置より上流位置に配置され、前記蒸発器(6)で蒸発したガス冷媒の温度を感知する感温手段(5a、5c)、及びこの感温手段(5a、5c)によ

って感知される前記ガス冷媒温度に应答して前記弁体(16)の開度を調整する弁体作動手段(5b、26)が備えられていることを特徴とする。

【0015】請求項3記載の発明では、請求項1または2に記載の冷凍装置において、前記第1の気液分離手段は、冷媒流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力により冷媒の気液を分離する遠心式分離器(7)であることを特徴とする。請求項4記載の発明では、請求項2に記載の冷凍装置において、前記第1の気液分離手段は、冷媒流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力により冷媒の気液を分離する遠心式分離器(7)であり、かつこの遠心式分離器は、前記温度作動式膨張弁(5)の絞り通路(19)直後に配置され、前記遠心式分離器(7)と、前記温度作動式膨張弁(5)とが一体構造に構成されていることを特徴とする。

【0016】請求項5記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の冷凍装置において、前記第2の気液分離手段(11)は、前記蒸発器(6)と一体構造に構成されていることを特徴とする。請求項6記載の発明では、請求項1ないし5のいずれか1つに記載の冷凍装置において、前記第2の気液分離手段(11)は、前記蒸発器(6)と一体構造に構成されており、冷媒の気液を分離する気液分離室(110)と、この気液分離室で分離された液冷媒を貯留する液貯留室(113)と、前記気液分離室で分離されたガス冷媒を貯留するガス貯留室(114)とを有し、前記液貯留室(113)内の液冷媒が前記第2の液冷媒通路(12、64)を通して、また前記ガス貯留室(114)内のガス冷媒が前記第2のガス冷媒通路(13、65)を通して、それぞ

れ独立に前記蒸発器(6)の各冷媒蒸発通路(62、62i)内に導入されるようにしたことを特徴とする。

【0017】請求項7記載の発明では、請求項6に記載の冷凍装置において、前記蒸発器(6)は、金属薄板(62a、62b)を積層することにより多数の並列配置の冷媒蒸発通路(62、62i)を構成する積層型の蒸発器であって、前記金属薄板(62a、62b)の積層により、前記気液分離室(110)、前記液貯留室(113)およびガス貯留室(114)が構成され、さらに前記第2の液冷媒通路(12、64)および前記第2のガス冷媒通路(13、65)が前記金属薄板(62a、62b)の積層により構成されるようにしたことを特徴とする。

【0018】請求項8記載の発明では、請求項1、2、3、5、6、7のいずれか1つに記載の冷凍装置において、前記圧縮機(1)が自動車用エンジン(2)によって駆動され、前記蒸発器(6)が車室空調用空気を冷却する冷却器として使用されるようにした自動車空調用冷凍装置を特徴とする。

【0019】なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施例記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0020】

【発明の作用効果】請求項1～8記載の発明によれば、減圧手段(5)で減圧された気液2相冷媒を第1の気液分離手段(7)で気液に分離した後、その液冷媒が流入する第1の液冷媒通路(8)の下流に第2の気液分離手段(11)を設けて、冷媒の気液を再度分離するようにしているから、冷凍装置の高負荷時に、減圧手段(5)で減圧された気液2相冷媒の乾き度が大きくなって、冷媒ガス量が増大する運転条件の下であっても、第2の気液分離手段(11)の出口側では冷媒の気液を充分分離できる。

【0021】しかも、第2の気液分離手段(11)で分離された液冷媒とガス冷媒をそれぞれ独立に蒸発器(6)の冷媒蒸発通路(62、62i)内に導入し、この冷媒蒸発通路(62、62i)内で冷媒の気液を混合しているから、多数の冷媒蒸発通路(62、62i)に対する冷媒分配の均一化を向上でき、蒸発器性能を効果的に向上できる。

【0022】さらに、第1の気液分離手段(7)で分離されたガス冷媒は第1のガス冷媒通路(9)から直接、圧縮機吸入通路(10)に導入しているから、蒸発器(6)に流入するガス冷媒量は僅少であり、従ってガス冷媒量の増大により蒸発器(6)での圧力損失が上昇するという不具合も発生しない。また、第1の気液分離手段(7)で気液を分離した後の液冷媒を再度第2の気液分離手段(11)で気液の分離を行うようにしているから、第2の気液分離手段(11)に流入する冷媒は液割合が高くなっており、そのため流速が遅く、冷媒の気液

の分離効果を高めることができる。

【0023】上記作用効果に加えて、請求項2記載の発明によれば、温度作動式膨張弁(5)の下流側に、第1の気液分離手段(7)を設けるに際して、前記温度作動式膨張弁(5)の感温手段(5a、5c)の設置場所を、前記圧縮機吸入通路(10)において、前記蒸発器(6)で蒸発したガス冷媒と、前記第1のガス冷媒通路(9)からのガス冷媒との合流位置より上流位置に設定しているため、感温手段(5a、5c)により蒸発器(6)からの過熱ガス冷媒温度を、第1のガス冷媒通路(9)からの飽和ガス冷媒温度に影響されことなく、的確に感知でき、従って膨張弁(5)の冷媒流量制御作用を良好に維持できる。

【0024】請求項3記載の発明によれば、冷媒流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力を利用して、冷媒の気液を良好に分離することができ、気液の分離性能を向上できる。請求項4記載の発明によれば、温度作動式膨張弁(5)に遠心式分離器からなる第1の気液分離手段(7)を一体構成できるので、この両者を小型、簡潔に、低コストで製作でき、かつ外部機器との配管接続箇所も大幅に減少でき、実用上極めて有利である。

【0025】請求項5記載の発明によれば、第2の気液分離手段(11)を蒸発器(6)と一体構造に構成しているから、この両者(6、11)の一体化により請求項4と同様の効果を奏することができる。請求項7記載の発明によれば、積層型蒸発器(6)の金属薄板積層構造をそのまま利用して、第2の気液分離器(11)を低コストで効率よく製造できる。

【0026】請求項8記載の発明によれば、自動車エンジンの回転数変動とともに圧縮機回転数が大幅に変動し、また自動車走行環境の変化により冷凍装置の熱負荷も大幅に変化する自動車空調用冷凍装置において、蒸発器性能の向上を実現できる。

【0027】

【実施例】以下、本発明を図に示す一実施例について説明する。図1は自動車空調用冷凍装置のサイクル図で、1は圧縮機で、電磁クラッチ(運転断続手段)1aを介して自動車エンジン(駆動源)2により駆動されるようになっている。3は凝縮器で、圧縮機1から吐出された高温高圧のガス冷媒を図示しないファンにより送風される冷却空気(冷却媒体)によって冷却し、凝縮するものである。

【0028】4はレシーバで、凝縮器4で凝縮した液冷媒を蓄えて、液冷媒のみをその出口側に導出するものである。5はレシーバ4からの冷媒を減圧、膨張せざる減圧手段をなす温度作動式膨張弁で、5aはその感温手段をなす感温筒である。6は自動車空調用の蒸発器で、図示しない送風機により車室内に送風される空調空気を冷却、除湿するためのものである。

【0029】この蒸発器6はアルミニウム等の熱伝導の良好な金属からなる薄板を積層して、一体ろう付けした積層型の構造であって、その詳細構造は後述する。7は前記膨張弁5で減圧された気液2相状態の冷媒の気液を分離する第1の気液分離器で、本例では、遠心式分離器を使用している。この第1の気液分離器7は本例では膨張弁5の下流側に膨張弁5とは独立に配置してある。

【0030】上記の遠心式分離器7は、その軸方向が上下方向に配置された円筒状内部空間7aを有しており、この空間7aに対して、膨張弁5からの流入冷媒を円筒形状の中心からずらして、接線方向に流入させることにより冷媒の流れに旋回流を形成して、この旋回流により発生する遠心力により冷媒の気液を分離する。すなわち、分離器7の円筒状内部空間7aで旋回流による遠心力により、比重の大きい液冷媒を外周側に、また比重の小さいガス冷媒を中心部に移行させ、そして液冷媒は下方側に集めて、冷媒の気液を分離する。

【0031】8は第1の気液分離器7で分離され、空間7aの下方部に集まった液冷媒が流入する第1の液冷媒通路で、分離器7の底部から取り出され、第2の気液分離器11の入口部に連通している。9は第1の気液分離器7で分離されたガス冷媒が流入する第1のガス冷媒通路で、分離器7の上部の中心部から取り出されている。

【0032】10は圧縮機吸入通路で、蒸発器6で蒸発したガス冷媒及び第1のガス冷媒通路9からのガス冷媒を合流させて圧縮機1に吸入させるものである。前記膨張弁5の感温筒5aは、第1のガス冷媒通路9の通路10への合流位置より上流側に配置され、蒸発器6で蒸発した過熱ガス冷媒のみの温度を検出するようにしてある。ここで、感温筒5aの内部には冷凍装置循環冷媒と同じ冷媒が封入され、この封入冷媒の圧力が前記過熱ガス冷媒の温度に応じて変化して、膨張弁5のダイヤフラム5bに作用し、このダイヤフラム5bの変位により膨張弁5の弁体(図示せず)の開度が変化するようにしており、従って本例ではダイヤフラム5bにより弁体作動手段が構成されている。

【0033】第1のガス冷媒通路9は直接、圧縮機吸入通路10に接続されているので、第1のガス冷媒通路9へのガス冷媒に液冷媒が混入することを確実に防止して、蒸発器6の性能低下を防ぐ必要がある。そのため、膨張弁5による減圧後の気液2相冷媒の乾き度が小さくなる低負荷時にも、ガス冷媒のみが第1のガス冷媒通路9に流出するように、第1のガス冷媒通路9の通路抵抗が設定されている。

【0034】従って、膨張弁5による減圧後の気液2相冷媒の乾き度が大きくなる高負荷時には、第1の液冷媒通路8の液冷媒にガス冷媒が混入するようになる。このガス冷媒を分離するために、第2の気液分離器11が必要となる。そして、前記第2の気液分離器11で分離された液冷媒は第2の液冷媒通路12を通して、またガス

冷媒は第 2 のガス冷媒通路 13 を通って、それぞれ独立に蒸発器 6 の冷媒蒸発通路（チューブ）に供給されるようになっている。

【0035】次に、上記第 2 の気液分離器 11 および蒸発器 6 の具体的構造を図 2～図 12 により詳述する。図 2 は第 2 の気液分離器 11 を一体化した蒸発器 6 の要部の斜視図である。蒸発器 6 は、冷媒と空気との熱交換を行うコア部 61、第 1 の液冷媒通路 8 から供給された液冷媒（前述のように高負荷時にはガス冷媒が混入する）を気液分離する第 2 の気液分離器 11（気液分離室 110 等から構成される）、前記第 1 の液冷媒通路 8 からの冷媒を気液分離室 110 に導入する入口パイプ 111、およびコア部 61 で蒸発したガス冷媒を導出する出口パイプ 112 等より構成され、一体ろう付けによって製造されている。出口パイプ 112 は、図 1 の圧縮機吸入通路 10 に連通する。

【0036】コア部（熱交換部）61 は、多数の扁平チューブ 62（冷媒蒸発通路）とコルゲートフィン 63 とを交互に積層して成る。扁平チューブ 62 は、2 枚のプレート 62a、62b を向かい合わせて接合することにより形成され（図 3、9 参照）、その各プレート 62a、62b は、低融点のアルミろう材を芯材（例えば A3003）の両面にクラッドしたブレージングシートにて成形されている。

【0037】各プレート 62a、62b には、図 4 および図 5 に示すように、中央部を上下方向に延びる仕切りリブ 62c が設けられるとともに、表面には多数の斜めリブ 62d が設けられている。また、仕切りリブ 62c の下端側は二股に分岐して設けられ、その分岐した一方は仕切りリブ 62c の途中を切り欠いて連通口 62h が設けられている。

【0038】各プレート 62a、62b の最下部には、それぞれ 3 つの開口部、すなわち液用タンク開口部 62e、ガス用タンク開口部 62f、出口タンク開口部 62g が並んで形成されている。この各プレート 62a、62b を向かい合わせて扁平チューブ 62 を構成することで、互いの仕切りリブ 62c が当接して、扁平チューブ 62 の内部に逆 U 字状の冷媒蒸発通路 62i が形成される。また、各プレート 62a、62b の斜めリブ 62d は交差状に突き合わされて、冷媒蒸発通路 62i を流れる冷媒の流れを攪乱して冷媒側熱伝達率を向上する。

【0039】そして、液用タンク開口部 62e と出口タンク開口部 62g は逆 U 字状の冷媒蒸発通路 62i の両端部に連絡され、ガス用タンク開口部 62f は仕切りリブ 62c の切欠き部分で形成される連通口 62h を介して冷媒蒸発通路 62i の入口付近と連通されている。上記扁平チューブ 62 をコルゲートフィン 63 とともに多数積層してコア部 61 を形成することにより、各扁平チューブ 62 の液用タンク開口部 62e、ガス用タンク開口部 62f、出口タンク開口部 62g がそれぞれ連通され

て、液用タンク 64（図 9、10 参照）、ガス用タンク 65（図 11 参照）、出口タンク 66（図 12 参照）を構成する。

【0040】なお、図 1 において説明した第 2 の液冷媒通路 12 は、液用タンク 64 の冷媒流路で構成され、第 2 のガス冷媒通路 13 は、ガス用タンク 65 から連通口 62h に至る冷媒流路で構成されている。コルゲートフィン 63 は、薄いアルミニウム板を波状に加工したローラ成型品で、表面には熱交換効率を高めるために多数のルーバ（図示しない）が形成されている。

【0041】第 2 の気液分離器 11 は、扁平チューブ 62 と同様のブレージングシートで形成された 2 枚のプレート 11a、11b（図 6～8 参照）よりなり、コア部 61 の積層方向における一方の端部に設けられている。各プレート 11a、11b には、図 6 に示すように、プレス加工によって、その表面に多数のディンプル（円形凹所）11c が形成されるとともに、上下方向に等間隔で延びる 2 本のリブ 11d、11e が設けられている。一方のリブ 11d は、プレート 11a、11b の下端から上端に至る全長にわたって設けられ、他方のリブ 11e は、上端まで達することなく、プレート 11a、11b の下端から上部まで延びて設けられている。

【0042】また、コア部 61 側に配されるプレート 11b の最下部には、2 本のリブ 11d、11e によって区画された平面部に 3 つの開口部、すなわち液側開口部 11f、ガス側開口部 11g、出口側開口部 11h が形成されている。なお、ディンプル 11c は、プレート 11a とプレート 11b とを多点で接合して耐圧強度を高める役割を果たすとともに、気液二相冷媒流の衝突により気液分離を促進する機能を有する。

【0043】2 枚のプレート 11a、11b は、図 7 および図 8 に示すように、それぞれのディンプル 11c と各リブ 11d、11e が突き合わされた状態でろう付けされて、扁平な形状からなる第 2 の気液分離器 11 を形成する。そして、この気液分離器 11 には、2 本のリブ 11d、11e によって仕切られた縦長の液貯留室 113、ガス貯留室 114、出口室 115 が形成されている。液貯留室 113 の上部は、気液分離室 110 となっている。

【0044】上記液貯留室 113（気液分離室 110）、ガス貯留室 114、出口室 115 は、ガス貯留室 114 を挟んで液貯留室 113 と出口室 115 とが両側に形成され、ガス貯留室 114 は、液貯留室 113 および出口室 115 と比べて狭く形成されている。また、出口室 115 とガス貯留室 114 は、リブ 11d によって完全に区画されているが、液貯留室 113 の上部に形成される気液分離室 110 とガス貯留室 114 は、リブ 11e の上部側の連通路 11i で連通され、気液分離室 110 内のガス冷媒が連通路 11i を通ってガス貯留室 114 に流出するようになっている。

【0045】この第2の気液分離器11は、液貯留室113、ガス貯留室114、出口室115が、液側開口部11f、ガス側開口部11g、出口側開口部11hを介して、それぞれ液用タンク64、ガス用タンク65、出口タンク66に連通されている(図10、図11、図12参照)。入口パイプ111と出口パイプ112とは、それぞれ第2の気液分離器11の気液分離室110と出口室115とに連通されるように、プレート11aの上部に設けられた各挿入孔(図示しない)に挿入され、各パイプ111、112の先端部に形成されたバーリング部116(図9参照)でプレート11aにろう付け接合されている。

【0046】入口パイプ111は、バーリング部116より先端側が突出されて、その先端部がコア部側のプレート11bに当接するまで気液分離室110内に差し込まれている。そして、突出された先端部には、図6および図9に示すように、下向きに開口する切欠き部111aが形成されている。出口パイプ112は、コア部61で蒸発したガス冷媒を出口室115より流出させるもので、出口室115の内部まで差し込まれることはなく、その先端部が外側のプレート11aの内壁面と面一となるように設けられている。

【0047】次に、本実施例の作動を説明する。減圧手段をなす温度作動式膨張弁5で減圧された気液二相の冷媒は、先ず第1の気液分離器7において気液が分離され、ガス冷媒は第1のガス冷媒通路9を通して直接圧縮機吸入通路10に流出する。ここで、冷凍装置の高負荷時には、高圧が 15 Kg/cm^2 程度まで上昇し、その結果膨張弁5出口での気液2相冷媒の乾き度が0.35程度まで大きくなり、ガス量の比率が増加する。

【0048】そのため、第1の気液分離器7で冷媒の気液が完全に分離されず、第1の液冷媒通路8の液冷媒にガス冷媒が混入する。そして、このガス冷媒が混入した液冷媒は第1の液冷媒通路8を通して、入口パイプ11より第2の気液分離器11の気液分離室110に流入する。ここで、入口パイプ111の先端部が切欠き部111aによって下向きに開口されていることから、気液二相の冷媒は、気液分離室110の内壁面に衝突した後、切欠き部111aより下向きに気液分離室110に流れ込むことになる。この時、下向きの慣性力と重力の作用により、液冷媒とガス冷媒とが分離し、液冷媒は気液分離室110の下方に位置する液貯留室113に貯留されて、ガス冷媒は気液分離室110を上昇してガス貯留室114に流れ込む。

【0049】そして、液貯留室113に貯留された液冷媒は、図10に示すように、液側開口部11fを介して液用タンク64に流入し、液用タンク64に充満した後、各偏平チューブ62の冷媒流路に均等に分配される。また、ガス貯留室114に流れ込んだガス冷媒は、図11に示すように、ガス側開口部11gを介してガス

用タンク65に流入し、ガス用タンク65より各偏平チューブ62に均等に分配されて、各偏平チューブ62の連通口5hを介して冷媒流路に流れ込み、前述の液冷媒と合流する。

【0050】各偏平チューブ62の冷媒流路62iを流れる冷媒は、周囲の空気と熱交換されて蒸発し、ガス冷媒となって出口タンク66へ集合した後、図12に示すように、出口タンク66より出口側開口部11hを介して第2の気液分離器11の出口室115に流れ込み、出口パイプ112より流出して圧縮機吸入通路10に流れる。このように、本実施例では、高負荷時に、減圧手段下流に発生する多量のガスを含んだ気液二相の冷媒を第1、第2の気液分離器7、11で2段階に気液分離することにより、簡単な構成で、確実に冷媒の気液を分離でき、各偏平チューブ62に均等に液冷媒を分配することができる。従って、各偏平チューブ62で冷媒の過不足が生じないため、冷媒蒸発器6のコア部61全体を冷却作用のために最大限有効に使用することができる。

【0051】本実施例では、第2の気液分離器11を蒸発器6のコア部61と一体に形成したが、蒸発器6とは別体を成すように設けても良い。図13、図14は本発明の他の実施例を示すもので、上記実施例における第1の気液分離器7と膨張弁5とを一体化した例である。50は膨張弁5の本体ケースで、アルミニウム等の金属で略直方体状に成形されており、図13の上下方向は実際の使用状態の上下方向と一致しており、この本体ケース50の下方部右側にはレシーバ4からの液冷媒が流入する冷媒入口14が開口している。

【0052】この冷媒入口14は本体ケース50の下方中央部に形成された弁体収容室15に連通しており、この室15内には、膨張弁5の弁体16及び弁バネ17が収容されている。このバネ17の取り付け荷重は、本体ケース50にネジ止め固定された取り付け板18によって調整可能になっている。ここで、冷媒入口14と弁体収容室15によって膨張弁5の液冷媒流入通路を構成している。

【0053】19はこの液冷媒流入通路の下流側に形成された絞り通路で、液冷媒を減圧するためのものであり、この絞り通路19の開度を弁体16により調整できるようになっている。本例では、この絞り通路19の直後に遠心式の第1の気液分離器7を設置しており、具体的には本体ケース50の上下方向の略中央部にこの分離器7を設置してある。

【0054】そして、絞り通路19から噴出する減圧後の気液2相冷媒の流れ方向が、分離器7の円筒状内部空間7aに対して円筒中心よりずらしてある(図3参照)ので、この気液2相冷媒は円筒状内部空間7aにおいて旋回流を生ずるようになっている。20は分離器7の円筒状内部空間7aの中心位置に突出するように配置されたガス冷媒導出パイプで、第1のガス冷媒通路9に接

10

20

30

40

50

続されている。本体ケース 50 の上方部には、圧縮機吸入通路 10 が左右方向に円筒状に貫通するように形成されており、この通路 10 の左右方向の右寄り（出口寄り）部分に第 1 のガス冷媒通路 9 の出口部が合流している。

【0055】膨張弁 5 の感温部材 5c は、蒸発器 6 で蒸発した過熱ガス冷媒の温度を感知する感温手段をなすものであって、図 1 の感温筒 5a に相当する。この感温部材 5c は蒸発器出口の過熱ガス冷媒の温度を的確に検出できるようにするため、圧縮機吸入通路 10 において、前記第 1 のガス冷媒通路 9 の出口部との合流位置より上流側部分に配置されている。通路 10 の出口端 10a は圧縮機 1 の吸入側に接続され、入口端 10b は蒸発器 6 の出口パイプ 112 に接続される。

【0056】21 は通路接続手段をなす継手部材で、アルミニウム等の金属にて第 1、第 2 のパイプ部 22、23 と連結板 24 とを一体に形成した形状に形成されている。第 1 のパイプ部 22 は図 1 の第 1 の液冷媒通路 8 を形成するものであって、この第 1 のパイプ部 22 は遠心式分離器 7 の円筒状内部空間 7a の開口端 7b を第 2 の気液分離器 11 の入口パイプ 111 に接続するもので、遠心分離された液冷媒を良好に流出させるために、本例では以下の工夫がなされている。

【0057】すなわち、遠心式分離器 7 において、円筒状内部空間 7a に対して開口端 7b の径を拡大するとともに、開口端 7b の中心を空間 7a の中心より下方に下げ（図 14 参照）、そしてこの開口端 7b の中心より下方部分に対向するように第 1 のパイプ部 22 の入口 22a の位置が設定してある。これにより、円筒状内部空間 7a において遠心分離され、外周側に移動、集中した液冷媒を重力により開口端 7b の下方部に集め、しかるのち前記入口 22a にスムーズに流入させることができる。

【0058】継手部材 21 の第 2 のパイプ部 23 は、蒸発器 6 の出口パイプ 112 と圧縮機吸入通路 10 の入口端 10b とを接続するものである。次に、膨張弁 5 の弁体 16 の作動機構について説明すると、弁体 16 は作動棒 25 に一体に連結されており、この作動棒 25 の上端は感温部材 5c に当接しており、この感温部材 5c は本例ではアルミニウム等の熱伝導の良好な金属で成形された円柱体から構成されている。そして、この感温部材 5c の上端は、本体ケース 50 の最上部の外周側に配置されたダイヤフラム 26（図 1 のダイヤフラム 5b に相当）に当接しているため、このダイヤフラム 26 の上下方向の変位に応じて円柱状感温部材 5c、作動棒 25 を介して弁体 16 も変位するようになっている。

【0059】ダイヤフラム 26 の下方側の空間 27 は感温部材 5c の周囲の連通路 28 を介して、圧縮機吸入通路 11 に連通しているため、空間 27 内の圧力は通路 11 と同じ圧力となる。一方、ダイヤフラム 26 の上方側

の空間 29 はカバー 30 にて密封されており、かつその内部には冷凍装置の循環冷媒と同種の冷媒ガスが封入されており、この封入ガスは感温部材 5c の感知した蒸発器出口の過熱ガス冷媒温度が金属製ダイヤフラム 26 を介して伝導され、この過熱ガス冷媒温度に応じた圧力変化を示す。ダイヤフラム 26 は弾性に富み、かつ熱伝導が良好で、強靱な材質で形成することが好ましく、例えばステンレス等の金属からなる。

【0060】膨張弁 5 の弁体 16 の作動機構が上記のごとく構成されているので、弁体 16 は、ダイヤフラム 26 を下方に押圧する過熱ガス冷媒温度に応じた圧力と、ダイヤフラム 26 を上方に押圧する通路 11 の冷媒圧力及びバネ 17 の取り付け荷重とのバランスで変位することにより、蒸発器出口のガス冷媒の過熱度を所定値に維持するように、絞り通路 19 の開度を制御する。従って、本例では、感温部材 5c、ダイヤフラム 26 等により弁体作動手段を構成している。

【0061】なお、本発明は上述した図示の実施例に限定されず、種々変形可能であり、例えば第 2 の気液分離器 11 のみならず、第 1 の気液分離器 7 を蒸発器 6 と一体構造にすることも可能である。また、蒸発器 6 として、図 2～12 に図示した積層型の他に、プレートフィンと丸チューブとを組合せたタイプのもの、多穴偏平チューブとコルゲートフィンとを組合せたタイプのもの等種々のものを使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す冷凍装置サイクル図である。

【図 2】第 2 の気液分離器と蒸発器とを一体化した構造の要部斜視図である。

【図 3】蒸発器偏平チューブの一部破断正面図である。

【図 4】上記偏平チューブを構成する一方のプレートの正面図である。

【図 5】上記偏平チューブを構成する他方のプレートの正面図である。

【図 6】第 2 の気液分離器の一部断面（図 9 の F-F 断面）正面図である。

【図 7】図 6 の D-D 断面図である。

【図 8】図 6 の E-E 断面図である。

【図 9】第 2 の気液分離器部分の側面断面図である。

【図 10】蒸発器の液用タンク部分の断面図で、図 2 の A-A 断面を示す。

【図 11】蒸発器のガス用タンク部分の断面図で、図 2 の B-B 断面を示す。

【図 12】蒸発器の出口タンク部分の断面図で、図 2 の C-C 断面を示す。

【図 13】本発明の他の実施例を示す膨張弁部分の断面図である。

【図 14】図 13 の膨張弁の斜視図である。

【符号の説明】

15

16

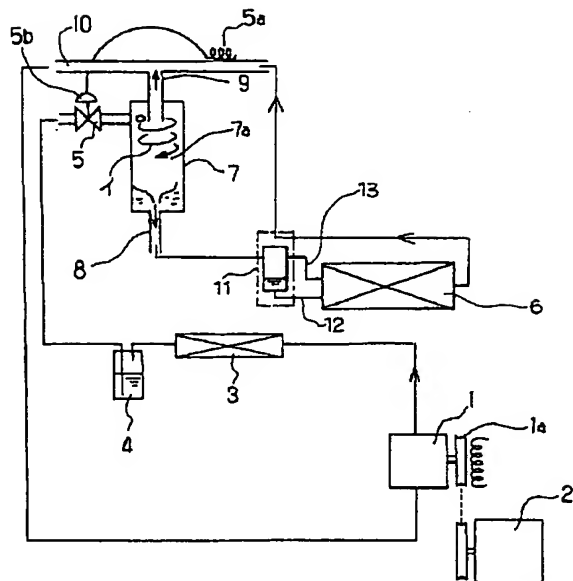
- 1 圧縮機
- 2 自動車エンジン
- 3 凝縮器
- 5 温度作動式膨張弁 (減圧手段)
- 5 a 感温筒 (感温手段)
- 5 b ダイアフラム (弁体作動手段)
- 5 c 感温部材 (感温手段)
- 6 蒸発器

- * 7 遠心式分離器 (第1の気液分離手段)
- 8 第1の液冷媒通路
- 9 第1のガス冷媒通路
- 10 圧縮機吸入通路
- 11 第2の気液分離器
- 12 第2の液冷媒通路
- 13 第2のガス冷媒通路

*

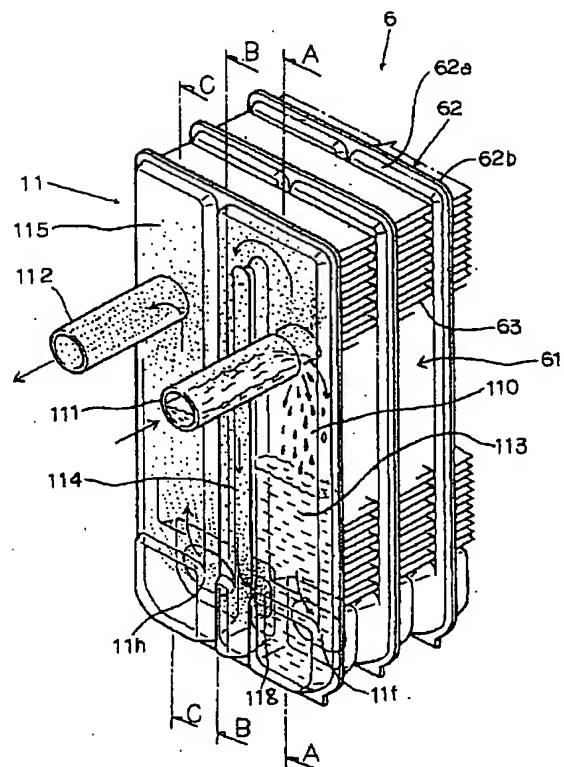
【図1】

【図2】



- 1 圧縮機
- 2 自動車エンジン
- 3 凝縮器
- 5 温度作動式膨張弁 (減圧手段)
- 5 a 感温筒 (感温手段)
- 6 蒸発器
- 7 第1の気液分離器

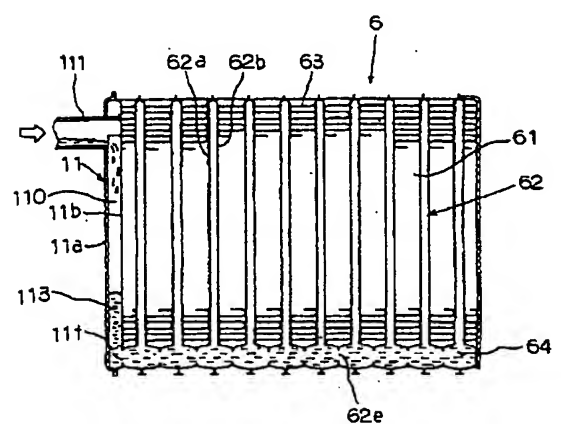
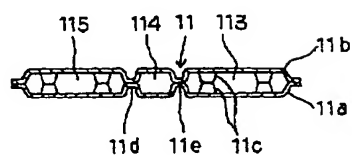
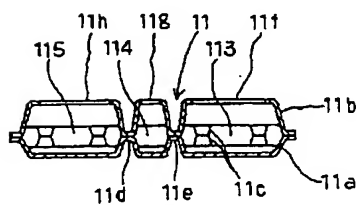
- 8 第1の液冷媒通路
- 9 第1のガス冷媒通路
- 10 圧縮機吸入通路
- 11 第2の気液分離器
- 12 第2の液冷媒通路
- 13 第2のガス冷媒通路



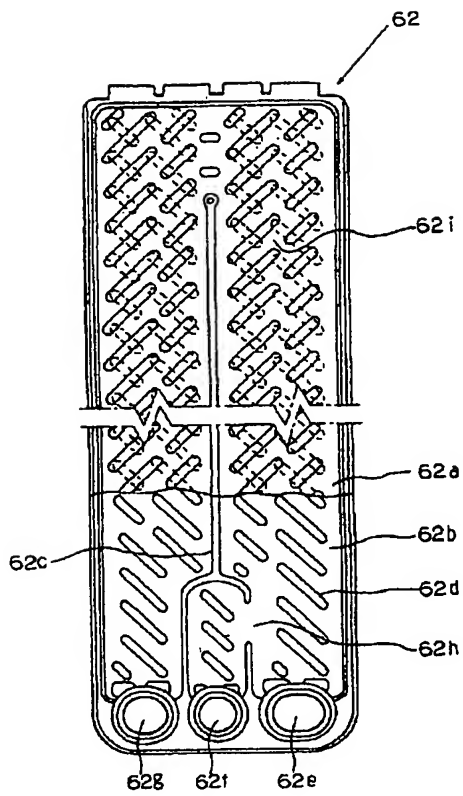
【図7】

【図8】

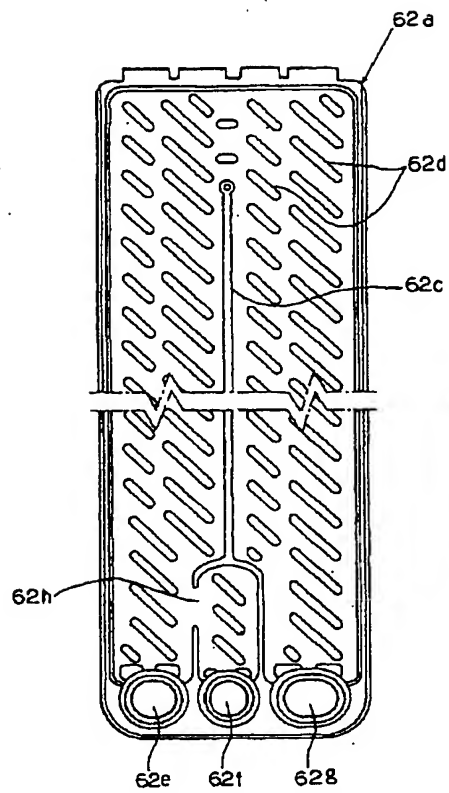
【図10】



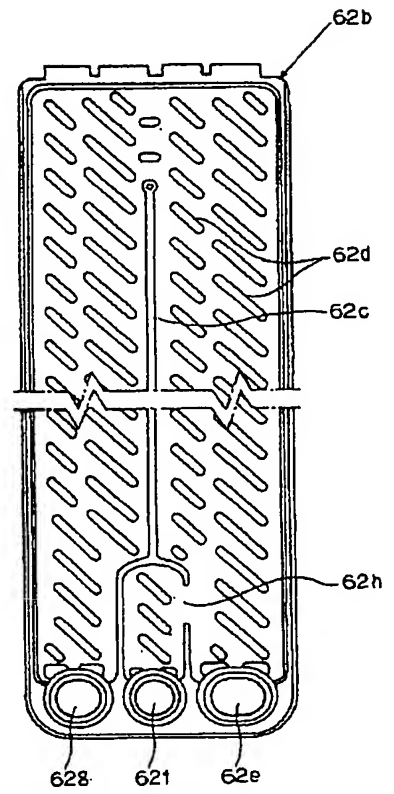
【図 3】



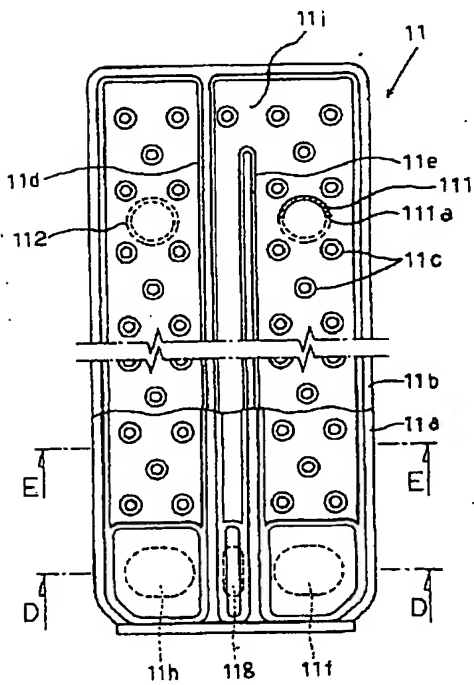
【図 4】



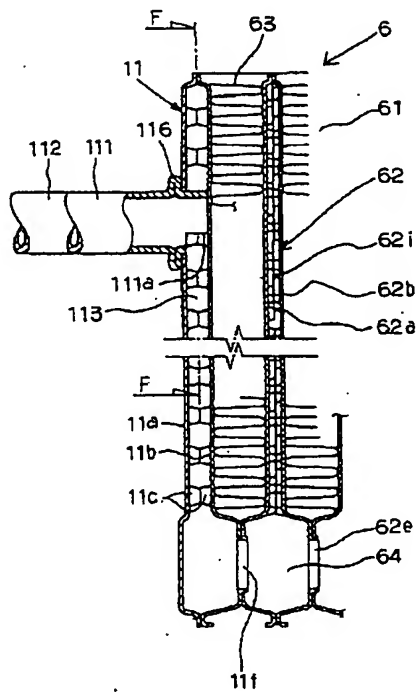
【図 5】



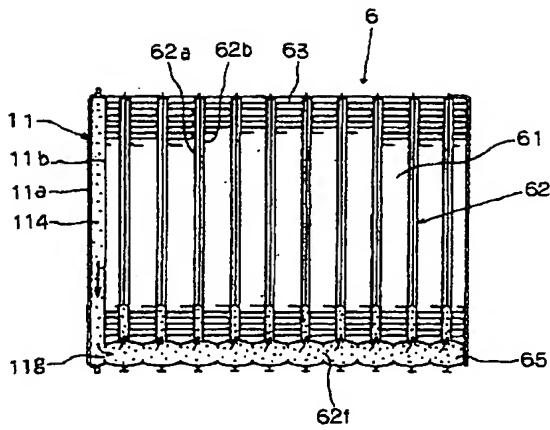
【図 6】



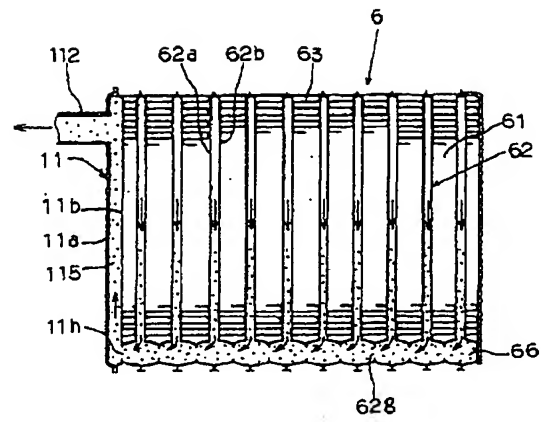
【図 9】



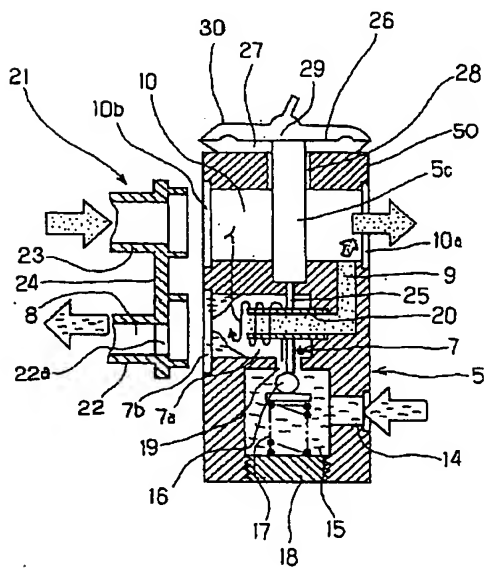
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

